

Japanese Patent Application Laid-Open No. 09-8707

(43) Publication Date: January 10, 1997

(21) Application Number: Japanese Patent Application No.
07-157615

(22) Filing Date: June 23, 1995

(71) Applicant: 000005821

Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.

(72) Inventor: Kazuo Imafuku

[0004]

[Problem to be Solved by the Invention] However, in the structure mentioned above, a timing at which the received voice signal forming the base of the false echo having the finite length enters into the adaptive filter 1 so as to enter as the false echo having the finite length into the subtracter 2, and a timing at which the received voice signal is output by the voice output apparatus 3 so as to again enter into the voice input apparatus 4 and be input as the true echo into the subtracter 2 is delayed due to the propagation delay of the sound wave, whereby the false echo having the finite length generated in the adaptive filter 1 is wasted at that degree, in other words, the true echo can not be cancelled at a degree of the delay due to the propagation delay of the sound wave.

[0006] The present invention solves the problem mentioned above, and provides a voice control apparatus which absorbs a delay due to a propagation delay of a sound wave, conforms a subtracted timing of a false echo having a finite length to a timing of a true echo, makes good use of an adaptive filter to the maximum, and effectively realizes an echo deletion. Further, an object of the present invention is to provide a voice control apparatus which can delete an echo of a transmitting speaker generated in an acoustic space and can generate a transmitting voice overflowing with a realistic sensation.

[0010] Next, a description will be given of an operation thereof. First, the received voice signal is input to the delay apparatus 6, the voice delay detecting apparatus 5 and the voice output apparatus 3. The delay output of the delay apparatus 6 enters into the adaptive filter 1, and outputs the false echo having the finite length to the subtracter 2. On the other hand, the output of the voice output apparatus 3 forms the true echo generated by the actual environment (the meeting room) so as to enters into the voice input apparatus 4 slightly behind the input signal to the delay apparatus 6, and the output is input as the true echo to the subtracter 2 and is input to the voice delay detecting apparatus 5. The voice delay detecting

apparatus 5 compares the received voice signal with the output of the voice input apparatus 4, and detects the difference of the propagation delay amount so as to output the delay amount signal to the delay apparatus 6. The delay apparatus 6 delays the signal at the propagation delay amount on the basis of the delay amount signal so as to output to the adaptive filter 1.

Fig. 1

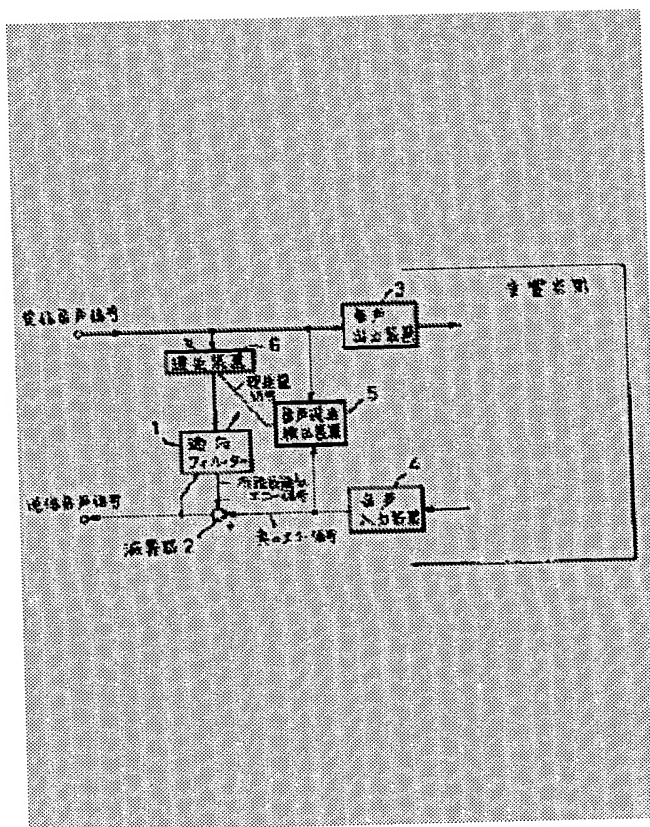
- 1: RECEIVED VOICE SIGNAL
- 2: VOICE OUTPUT APPARATUS
- 3: ACOUSTIC SPACE
- 4: DELAY APPARATUS
- 5: DELAY AMOUNT SIGNAL
- 6: VOICE DELAY DETECTING APPARATUS
- 7: ADAPTIVE FILTER
- 8: FALSE ECHO SIGNAL HAVING FINITE LENGTH
- 9: TRANSMITTED VOICE SIGNAL
- 10: VOICE INPUT APPARATUS
- 11: SUBTRACTER
- 12: TRUE ECHO SIGNAL

SPEECH OPERATED CONTROLLER

Patent number: JP9008707
Publication date: 1997-01-10
Inventor: IMAFUKU KAZUO
Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
Classification:
 - international: H04B3/23; H03H21/00
 - european:
Application number: JP19950157615 19950623
Priority number(s): JP19950157615 19950623

Abstract of JP9008707

PURPOSE: To efficiently erase echo by absorbing the component of delay caused by the propagation delay of sound waves and matching timing between the finite length of pseudo echo to be subtracted and real echo.
CONSTITUTION: This device is provided with a voice delay detector 5 for inputting a received voice signal and a voice signal containing an echo sound, which is provided by radiating this received voice signal into an acoustic space, and outputting the difference of both propagation delay amounts as a delay amount signal, delay device 6 for outputting the input signal while delaying it just for that propagation delay amount corresponding to the delay amount signal, adaptive filter 1 for generating the finite length of pseudo echo from the output of this delay device 6, and subtracter 2 for subtracting the output of this adaptive filter 1 from a transmissive voice signal. From this subtracter 2, the transmissive voice signal with no echo is extracted.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-8707

(43) 公開日 平成9年(1997)1月10日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 B 3/23			H 0 4 B 3/23	
H 0 3 H 21/00		8842-5 J	H 0 3 H 21/00	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-157615

(22) 出願日 平成7年(1995)6月23日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 今福 一雄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

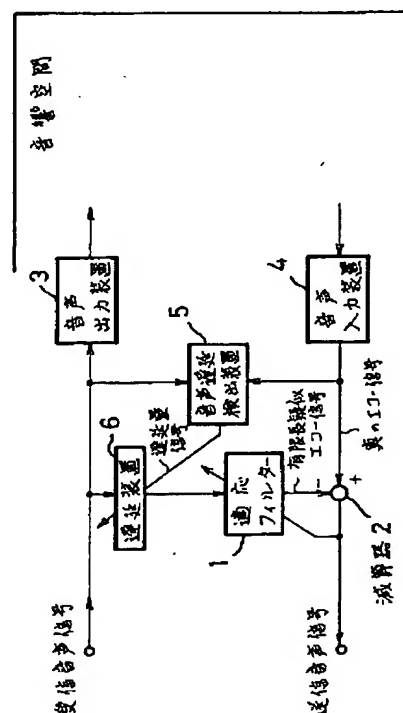
(74) 代理人 弁理士 松村 博

(54) 【発明の名称】 音声制御装置

(57) 【要約】

【目的】 音波の伝搬遅延による遅れ分を吸収し、減算する有限長の疑似エコーと真のエコーのタイミングを一致させ、エコーの消去を効率良く実現する音声制御装置を提供する。

【構成】 受信音声信号およびこの受信音声信号を音響空間に放射して得た残響音を含む音声信号を入力し、両者の伝搬遅延量の差を遅延量信号として出力する音声遅延検出装置5と、前記遅延量信号によりその伝搬遅延量の分だけ入力信号を遅延させて出力する遅延装置6と、この遅延装置6の出力から有限長の疑似エコーを生成する適応フィルタ1と、送信音声信号からこの適応フィルタ1の出力を減算する減算器2を備え、この減算器2よりエコーのない送信音声信号を取り出すようにした。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 受信音声信号およびこの受信音声信号を音響空間に放射して得た残響音を含む音声信号を入力し、両者の伝搬遅延量の差を遅延量信号として出力する音声遅延検出装置と、前記遅延量信号によりその伝搬遅延量の分だけ受信音声信号を遅延させて出力する遅延装置と、この遅延装置の出力から有限長疑似エコーを生成する適応フィルターと、前記残響音を含む音声信号からこの適応フィルターの出力を減算する減算器を備え、この減算器より残響のない送信音声信号を取り出すことを特徴とする音声制御装置。

【請求項2】 既知音声発生装置と、発生された既知音声を音響空間に拡声放射する拡声装置と、拡声放射された残響音を含む前記既知音声を收音するマイクと、前記マイクで收音される残響音を含む既知音声入力から、残響音を除去する動作をする適応フィルター装置と、この適応フィルター装置の出力から既知音声を減算してその結果を前記適応フィルター装置にフィードバックする減算器からなり、前記フィードバックにより適応フィルター装置の係数を更新して、その出力が既知音声と一致するように適応動作させる学習動作を行った後、既知音声発生装置、拡声装置を切り離すと共に、減算器の出力の適応フィルターへのフィードバックの動作も停止し、前記学習動作により係数の更新された適応フィルターにより送信側の音響空間で発生する残響をなくした送信音声信号を取り出すことを特徴とする音声制御装置。

【請求項3】 マイク出力に含まれる残響を学習動作により係数の更新された適応フィルター装置により、その残響をなくした送信音声信号として取り出す手段を更に有することを特徴とする請求項1記載の音声制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、音声／テレビ会議装置などで問題となる会話の残響音(以下エコーという)を消去する音声制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 音声／テレビ会議装置など音声の双方向拡声／收音が行われる装置においては、音声の明瞭度を上げるなどの必要性から、その音声に付随して発生するエコーを消去する音声制御装置が用いられており、以下、従来の音声制御装置の一例について図面を参照しつつ説明する。図3は従来の音声制御装置のブロック図を示し、図中、1は音声／テレビ会議装置における遠隔地の会議参加者から送られてくる受信音声信号に基づき有限長の疑似エコーを生成する適応フィルター、2は、後述の真のエコーから前記有限長の疑似エコーを差し引いてエコー成分を消去し、遠隔地の会議参加者へ送信音声信号を出力する減算器、3は受信音声信号を出力する音声出力装置で、例えば会議室内へ受信音声信号を拡声出力する拡声装置が用いられる。4は信号を入力する音声

2

入力装置で、例えば会議室内に設置されているマイクが用いられる。

【0003】次にその動作について説明する。まず、受信音声信号は有限長の疑似エコーを生成する適応フィルター1と音声出力装置3に入力される。適応フィルター1では、受信音声信号に基づいて音声信号の入出力環境を推定した有限長の疑似エコーが生成され、減算器2へ出力される。一方、前記受信音声信号に基づく音声出力装置3の出力は、実際の環境(会議室)により発生する真のエコーとなって適応フィルター1への入力信号よりも多少遅延して音声入力装置4に入り、その出力は真のエコーとして減算器2へ入力され、音声入力装置4の出力である真のエコーから適応フィルター1の出力である有限長の疑似エコーが差し引かれて、エコー成分が消去された送信音声信号が生成される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上記のような構成では、有限長の疑似エコーの基となる受信音声信号が適応フィルター1に入り、有限長の疑似エコーとして減算器2に入るタイミングと、受信音声信号が音声出力装置3で出力されて、再び音声入力装置4に入り、真のエコーとして減算器2に入力されるタイミングは、音波の伝搬遅延による遅れがあって、その分適応フィルター1で生成する有限長の疑似エコーが無駄、言い替えば、音波の伝搬遅延による遅れ分だけ真のエコーをキャンセルできないことになる。

【0005】更に、この装置では、受信音声信号のエコーを消去することはできるが、送信話者が発生する音声により発生する送信話者自体のエコーは消去できないことになる。

【0006】本発明は上記課題を解決するもので、音波の伝搬遅延による遅れ分を吸収し、減算する有限長の疑似エコーと真のエコーのタイミングを一致させ、適応フィルターを最大限に活用し、エコーの消去を効率良く実現する音声制御装置を提供するものであり、更には音響空間において発生する送信話者自体のエコーをも消去可能とし、臨場感あふれる送信音声を生成する音声制御装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために本発明の音声制御装置は、受信音声信号およびこの受信音声信号を音響空間に放射して得た残響音を含む音声信号を入力し、両者の伝搬遅延量の差を遅延量信号として出力する音声遅延検出装置と、前記遅延量信号によりその伝搬遅延量の分だけ受信音声信号を遅延させて出力する遅延装置と、この遅延装置の出力から有限長疑似エコーを生成する適応フィルターと、前記残響音を含む音声信号からこの適応フィルターの出力を減算する減算器を備え、この減算器より残響のない送信音声信号を取り出すようにしたものであり、更には、既知音声発生装置

と、発生された既知音声を音響空間に拡声放射する拡声装置と、拡声放射された残響音を含む前記既知音声を收音するマイクと、前記マイクで收音される残響音を含む既知音声入力から、残響音を除去する動作をする適応フィルター装置と、この適応フィルター装置の出力から既知音声を減算してその結果を前記適応フィルター装置にフィードバックする減算器からなり、前記フィードバックにより適応フィルター装置の係数を更新して、その出力が既知音声と一致するように適応動作させる学習動作を行った後、既知音声発生装置、拡声装置を切り離すと共に、減算器の出力の適応フィルターへのフィードバックの動作も停止し、前記学習動作により係数の更新された適応フィルターにより送信側の音響空間で発生する残響をなくした送信音声信号を取り出すようにしたものである。

【0008】

【作用】本発明によれば、音波の伝搬遅延による遅れ分を吸収し、減算する有限長の疑似エコーと真のエコーのタイミングを一致させることにより、エコーの消去を効率良く実現でき、更には送信話者とマイク間の音響空間を推定し、これに基づくエコーの消去を行うことにより、送信話者側の音響空間にて発生する送信話者自体のエコーを消去することが可能となる。

【0009】

【実施例】以下、本発明の音声制御装置の各実施例について、図面を参照しながら説明するが、前記従来のものと同一部分については同一符号を付すものとする。図1は本発明の音声制御装置の第1実施例を示す回路ブロック構成図であり、図1において、1は適応フィルター、2は減算器、3は例えば会議室内へ受信音声信号を拡声出力する拡声装置等の音声出力装置、4は例えば会議室内に設置されているマイク等の音声入力装置で、ここまでの装置は前記従来装置のものと同様である。本実施例は、これに後述の音声遅延検出装置5、遅延装置6を加えて構成されている。

【0010】次にその動作について説明する。まず、受信音声信号は遅延装置6と音声遅延検出装置5と音声出力装置3に入力される。遅延装置6の遅延出力は適応フィルター1に入り、有限長の疑似エコーを減算器2へ出力する。一方、音声出力装置3の出力は、実際の環境(会議室)により発生する真のエコーとなって遅延装置6への入力信号よりも多少遅延して音声入力装置4に入り、その出力は真のエコーとして減算器2へ入力されると共に、音声遅延検出装置5に入力される。音声遅延検出装置5では受信音声信号と音声入力装置4の出力を比較し、伝搬遅延量の差を検出して遅延量信号を遅延装置6に出力する。遅延装置6では、この遅延量信号に基づき前記伝搬遅延量分だけ信号を遅延させて適応フィルター1へ出力する。

【0011】従って、減算器2では減算する有限長の疑

似エコーと真のエコーのタイミングが一致しており、このタイミングのずれに基づく従来装置の問題点は解消し、エコー成分が消去された送信音声信号が生成される。

【0012】次に、本発明の音声制御装置の第2実施例について、図面を参照しながら説明する。図2は本発明の音声制御装置の第2実施例を示す回路ブロック構成図であり、図2において、20は適応フィルター装置、21は減算器、22は、送信話者とマイク間の音響空間を推定するため、その基準となる既知音声を発生する既知音声発生装置、23は会議室などの音響空間内において前記既知音声を話者の発声位置より出力する拡声装置、24はこの拡声装置23の出力を基にして前記音響空間内で発生するエコーを含んだ音声を收音するマイク、25は切換制御装置で、既知音声発生装置22と拡声装置23とを接離するスイッチ S_{w1} 、同既知音声発生装置22と減算器21とを接離するスイッチ S_{w2} 、適応フィルター装置20と減算器21とを接離するスイッチ S_{w3} を切換制御する。

【0013】次にその動作について説明する。テレビ会議装置などにこの第2実施例の音声制御装置を用いる場合、この装置においては、最初にその会議室などの音響空間の特性を習熟させる学習動作を行わせ、その後、通常動作に入るようにシステム化されているので、まず学習動作から説明する。この場合はスイッチ S_{w1} 、 S_{w2} 、 S_{w3} は閉じられており、既知音声発生装置22の出力は音響空間内の話者位置に配置された拡声装置23から拡声出力されると共に、この拡声出力は、そのエコーも含めてマイク24で收音され、適応フィルター装置20に入力される。また、既知音声発生装置22の出力は減算器21にも入力され、適応フィルター装置20の出力からこの既知音声発生装置22の出力が減算され、その結果は前記適応フィルター装置20にフィードバックされる。このフィードバックされた適応フィルター装置20はその係数が更新され、前記減算器21の出力が限りなく0に近づくように適応動作することになる。

【0014】今、拡声装置23とマイク24との間の音響空間のインパルス応答を $h(k)$ 、既知音声発生装置22の出力(既知音声)を x とすると、適応フィルター装置20に入力される音声信号は $h(k) \cdot x$ となり、適応フィルター装置20の出力は限りなく既知音声 x に等しくなるように動作する。ここで適応フィルター装置20の伝達関数を y とすると、 $h(k) \cdot x \cdot y = x$ となり、伝達関数 $y = 1/h(k)$ となって、拡声装置23とマイク24との間の音響空間のインパルス応答を推定でき、適応フィルター装置20の出力は音響空間による影響のない、つまり残響のない音声を出力するようになり、学習動作を終了する。

【0015】一方、通常動作は、上記の学習動作を終了した後の実際の装置使用時の動作であり、図2の回路ブロックとしては、まず、スイッチ S_{w1} 、 S_{w2} 、 S_{w3} を開放して、前記学習動作機能を停止させる。これにより、

5

既知音声発生装置22は切り離され、音響空間内の話者位置に配置された拡声装置23は動作しなくなり、このような状況下において話者がマイク24に向かって発声すれば、適応フィルタ装置20は話者の発声位置とマイク24間の音響空間で発生するエコーを消去するフィルターとして動作し、エコーのない臨場感あふれる音声信号が得られる。

【0016】以上、第1および第2実施例について説明したが、これ等を合体して実施することも可能であり、これを第3実施例として挙げておく。例えば、学習動作の終了した前記第2実施例の装置におけるマイク24と適応フィルタ装置20から得られる出力を第1実施例で説明した装置の減算器2の出力と共に送信音声信号として出力する等の手段により、前各実施例の効果が加算され、よりエコーのない臨場感あふれる音声信号が得られる。

【0017】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、音波の伝搬遅延による遅れ分を吸収し、減算する有限長の疑似エコーと真のエコーのタイミングを一致させることによ

6

り、エコーの消去を効率良く実現でき、更には送信話者とマイク間の音響空間を推定し、これに基づくエコーの消去を行うことにより、送信話者側の音響空間にて発生する送信話者自体のエコーを消去することが可能となり、明瞭度の高い、臨場感のある音声の授受を実現した音声制御装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の音声制御装置の第1実施例を示す回路ブロック構成図である。

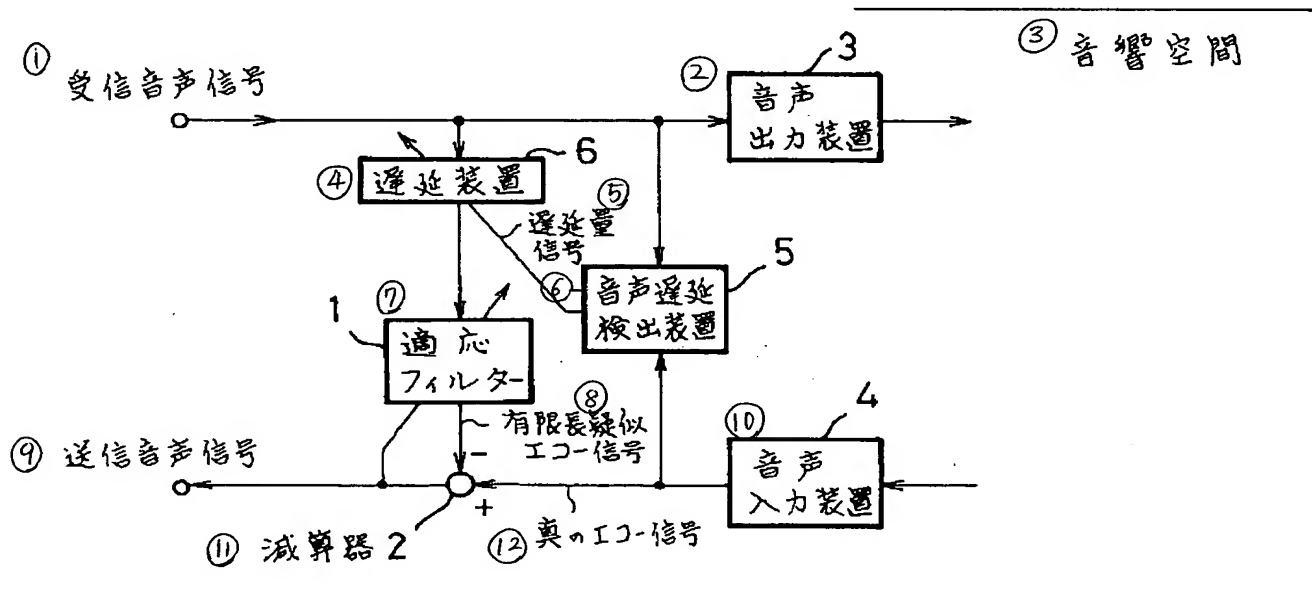
10 【図2】本発明の音声制御装置の第2実施例を示す回路ブロック構成図である。

【図3】従来の音声制御装置の一例を示す回路ブロック構成図である。

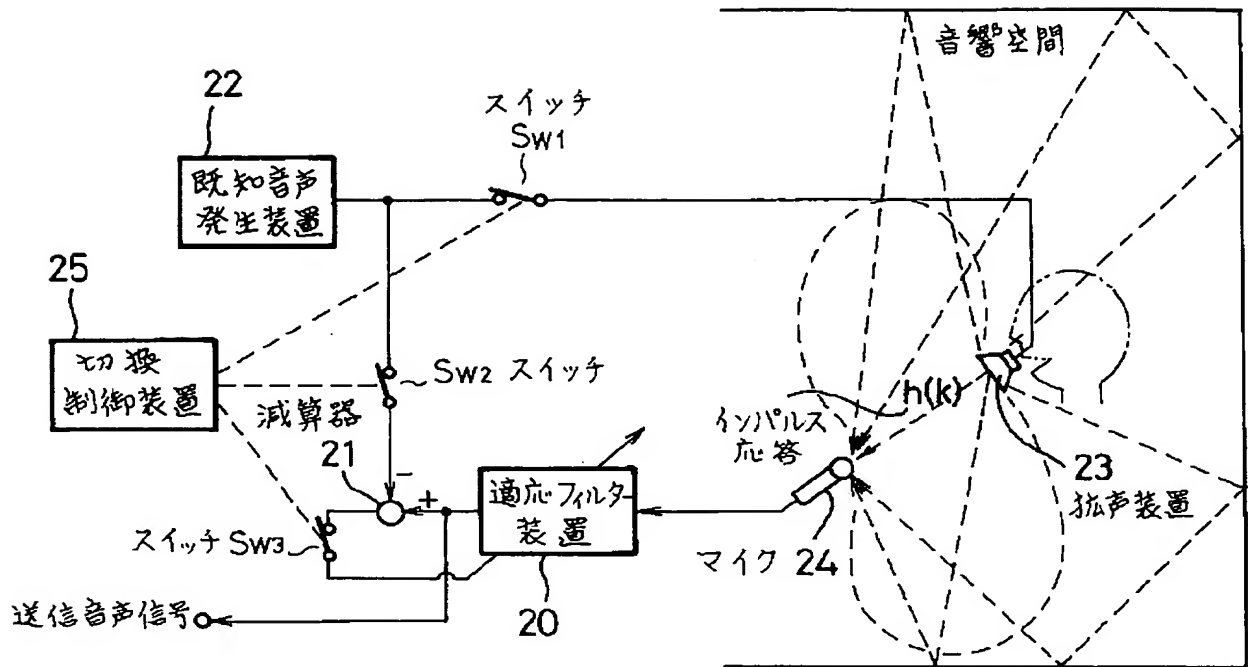
【符号の説明】

1…適応フィルタ、 2…減算器、 3…音声出力装置、 4…音声入力装置、 5…音声遅延検出装置、 6…遅延装置、 20…適応フィルタ装置、 21…減算器、 22…既知音声発生装置、 23…拡声装置、 24…マイク、 25…切換制御装置、 SW1、SW2、SW3…スイッチ。

【図1】



【図2】



【図3】

